

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-090039  
 (43)Date of publication of application : 09.04.1993

(51)Int.Cl.

H01F 27/245  
 H01F 1/00  
 H01F 1/153  
 H01F 17/04

(21)Application number : 03-280432  
 (22)Date of filing : 30.09.1991

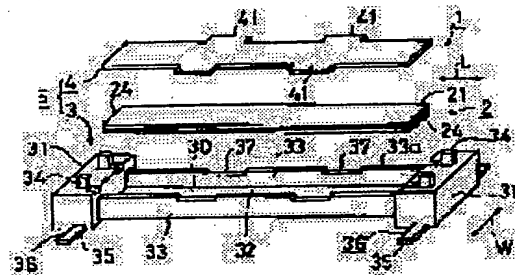
(71)Applicant : TABUCHI DENKI KK  
 (72)Inventor : SAKAMOTO YUKITAKA  
 SAITO MASARU  
 ARAI KENICHI

## (54) INDUCTANCE ELEMENT AND MAGNETIC CORE THEREFOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide an inductance element and a core in which a characteristic of a magnetic material is hard to be lowered even in a high frequency region.

CONSTITUTION: A nonmagnetic body is inserted between plural magnetic thin films or magnetic thin bands 21 having a thickness of 5 $\mu$ m or less. They are laminated in a condition to form a core 2 in which both ends are opened. Alternatively, the core is formed with a sheet of magnetic thin film or magnetic thin band having a thickness of 5 $\mu$ m or less. This core 2 is housed within a bobbin 5 comprising a case 3 and a cover 4, and a coil is wound round the outer periphery of the bobbin 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.06.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3170003

[Date of registration] 16.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-90039

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 F 27/245

1/00

1/153

識別記号

弁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 7371-5E

8935-5E

7371-5E

H 0 1 F 27/ 24

1/ 14

A

C

審査請求 未請求 請求項の数5(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平3-280432

(22)出願日

平成3年(1991)9月30日

(71)出願人 000217491

田淵電機株式会社

大阪府大阪市西淀川区御幣島1丁目12番22号

(72)発明者 坂本 幸隆

大阪市西淀川区御幣島1丁目12番22号 田淵電機株式会社内

(72)発明者 齋藤 賢

大阪市西淀川区御幣島1丁目12番22号 田淵電機株式会社内

(72)発明者 荒井 賢一

宮城県仙台市泉区山の寺2丁目28番9号

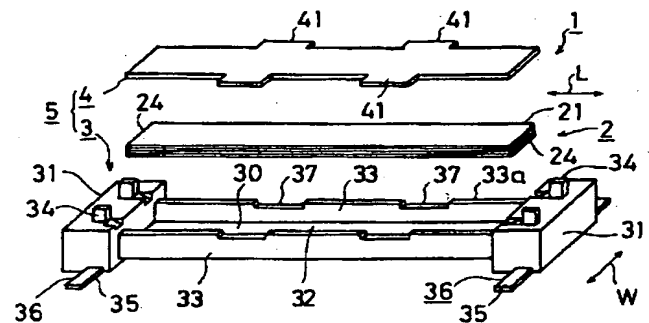
(74)代理人 弁理士 杉本 修司 (外1名)

(54)【発明の名称】 インダクタンス素子およびインダクタンス素子用の磁心

(57)【要約】

【目的】高周波域においても磁性材料の特性が低下しにくいインダクタンス素子およびコアを提供する。

【構成】厚さが $5\mu\text{m}$ 以下の多数の磁性薄膜または磁性薄帯21の間に非磁性体を介挿した状態で積み重ねて、両端が開放したコア2を形成する。または、厚さが $5\mu\text{m}$ 以下の1枚の磁性薄膜または磁性薄帯でコアを形成する。このコア2をケース3およびカバー4からなるボビン5内に収納し、このボビン5の外周にコイルを巻き付ける。



1 : インダクタンス素子

5 : ボビン

2 : 磁心

21 : 磁性薄帯

3 : ケース

33a : 開口端面

4 : カバー

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚さが $5\mu\text{m}$ 以下の複数の磁性薄膜または磁性薄帯の間に非磁性体を介挿した状態で積み重ねて、両端を開放してなるインダクタンス素子用の磁心。

【請求項2】 厚さが $5\mu\text{m}$ 以下の1枚の磁性薄膜または磁性薄帯からなり、両端が開放されたインダクタンス素子用の磁心。

【請求項3】 請求項1もしくは2の上記磁心を保護用のボビン内に収納し、このボビンの外周にコイルを巻回してなるインダクタンス素子。

【請求項4】 請求項3において、上記ボビンは、磁心を収納する凹所が形成された箱状のケースと、上記凹所の開口端面に当接して上記凹所をおおうカバーとで形成されているインダクタンス素子。

【請求項5】 請求項1もしくは2の上記磁心を非磁性体の補強板に積み重ねた状態で、一次コイルに近接して二次コイルを巻回したインダクタンス素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、主としてスイッチング電源装置用のトランスやチョークとして用いられるインダクタンス素子およびその磁心に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 スwitching電源装置は、各種の電気機器の電力供給装置として広く使用されている。一般に、スイッチング電源装置のトランスやチョークには、フェライトなどからなるバルク状の磁心や、数百 $\mu\text{m}$ の板状の磁性材料が用いられる。しかし、このような磁心は両端開放の場合に、反磁界係数が大きく材料自身の持つ透磁率よりもはるかに小さな実効透磁率しか示さない。また、高い周波数では、渦電流損が増大し、トランスやインダクタンスの特性を著しく低下させることとなり、MHz帯の領域では使用できないものであった。

【0003】 そこで、従来より、磁性箔帯を積層してなる磁心にコイルを巻回したインダクタンス素子が知られている（たとえば、特公平3-55963号公報参照）。この磁心の構造の一例を図10に示す。

【0004】 図10において、磁心50は、多数の磁性箔帯51を互いに絶縁した状態で接着して積層したものである。磁性箔帯51は、導電性材料からなる板状の芯材52の全面に、磁性材料からなる磁性膜53を被着した後に、さらに、絶縁膜54をコーティングしたものである。この先行技術の磁心50は、磁性材料からなる磁性膜53で形成されている。このため、高周波域においても、良好なインダクタンス特性を示す。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記先行技術では、磁性箔帯51が比較的厚い（ $20\mu\text{m}$ 程度）導電性材料からなる芯材52を有しているため、磁性材料からなる磁性膜53の厚みが薄く（ $3\mu\text{m}$ 程度）ても、ス

キンデブスが $20\mu\text{m}$ 以下の周波数帯域においては、芯材52中に渦電流が発生する。したがって、磁性材料としての特性が著しく低下する。この発明は上記従来の問題に鑑みてなされたもので、高周波域においても磁性材料の特性が低下しにくいインダクタンス素子およびインダクタンス素子用の磁心を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、この発明のインダクタンス用の磁心は、厚さが $5\mu\text{m}$ 以下の複数の磁性薄膜または磁性薄帯を、その間に非磁性体を介挿した状態で積み重ねて、両端を開放して構成されている。磁心は、厚さが $5\mu\text{m}$ 以下の1枚の磁性薄膜または磁性薄帯からなり、両端が開放されたものであってもよい。なお、磁性薄膜とは、 $1.0\mu\text{m}$ 以下の磁性膜をいい、磁性薄帯とは、 $1.0\mu\text{m}$ ～数百 $\mu\text{m}$ の帯状の磁性材料をいう。

【0007】 この発明のインダクタンス素子は、上記磁心をボビンに収納して保護し、このボビンの外周にコイルが巻回されてなる。上記ボビンは、磁心を収納する凹所が形成された箱状のケースと、上記凹所の開口端面に当接するとともに、上記凹所をおおうカバーとで形成するのが好ましい。

【0008】 請求項5のインダクタンス素子は、上記磁心を非磁性体の補強板に積み重ねた状態で、一次コイルに近接して二次コイルを巻回してなる。

## 【0009】

【作用】 この発明によれば、インダクタンス用の磁心は、磁性薄膜または磁性薄帯の間に非磁性体を介挿し、あるいは、1枚の磁性薄膜または磁性薄帯で形成されており、導電性の厚い芯材を有していないので、芯材に誘起する渦電流損が発生しない。したがって、磁性薄膜または磁性薄帯の厚さ以上のスキndeブスの周波数帯域まで、渦電流による損失を低減させることができる。その結果、高周波まで良好なインダクタンス特性を得ることができる。

【0010】 また、磁性薄膜または磁性薄帯を積み重ねてなる磁心をボビン内に収納して保護するから、磁性薄帯に芯材を設ける必要がないので、磁心の厚みを薄くすることができる。

【0011】 さらに、ケースの開口端面にカバーを当接させてボビンを構成した場合は、カバーがケース内に落ち込まないので、内部の磁性薄帯などを保護し易い。

【0012】 また、薄い磁性薄膜または磁性薄帯を長手方向に長く形成することにより、磁性薄帯などの厚さに対する長さの比率を大きくすることで、磁心の反磁界係数を極めて小さくすることができる。そのため、上に巻かれたコイルのインダクタンスは、どの位置をとってみても、ほぼ均一とみることができる。つまり、両端を開放した磁心と両端をターミネートした磁心とが、同等の働をする事となる。したがって、磁心を閉ループにし

3

なくても、結合係数を1.0に近づけることができる。

#### 【0013】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面にしたがって説明する。図1ないし図4は、この発明の第1実施例を示す。図1において、トランスのようなインダクタンス素子1の磁心2は、両端が開放されており、磁性材料からなるアモルファス合金（非晶質合金）で形成された多数の磁性薄帯21を、その間に非磁性体を介挿した状態で積み重ねて構成されている。磁心2の構造としては、図2（a）に示すように、各磁性薄帯21に伸縮性の大きいゴム状の絶縁物22をコーティングしてもよいし、あるいは、図2（b）に示すように、磁性薄帯21間に、接着性を有する非磁性体からなるセパレーションフィルム23を介挿してもよい。

【0014】この実施例では、磁心2は、 $3\mu\text{m}$ 程度の磁性薄帯21を20～数十枚積み重ねて構成されている。しかし、磁心2は、 $1.0\mu\text{m}$ 以下の磁性薄膜または $1.0\mu\text{m}\sim 5.0\mu\text{m}$ の磁性薄帯21を積み重ねて構成してもよいし、あるいは、1枚の磁性薄膜または磁性薄帯21で構成してもよい。ここで、介挿されるセパレーションフィルム23は、導電性の材料であってもよい。ただし、導電性のセパレーションフィルム23を用いる場合は、渦電流損を小さくするために、セパレーションフィルム23の厚さを、磁性薄帯21の厚さよりも薄く設定する必要がある。

【0015】図1のボビン5は、下ケース3とカバー4からなり、積み重ねた磁心2を収納して保護する。下ケース3は、磁心2を収納する凹所30を備えた箱状になっており、両端のバルク状の端子部31と、底板32と、底板32から立ち上がる2枚の側板33とで一体に形成されている。各端子部31には、巻線絡げ部34および表面実装用端子35を構成するL字状の一对の端子片36が、インサート成形によって設けられている。下ケース3の側板33の上端面33aには、つまり、下ケース3における凹所30の開口端面には、カバー4が嵌合する嵌合用凹部37が形成されている。一方、カバー4は、嵌合用凸部41を有する帯状の板からなり、図3に示すように、嵌合用凸部41が上記嵌合用凹部37に嵌合した状態で下ケース3の側板33の上端部に被せられ、上記凹所30をおおっている。

【0016】なお、上記下ケース3およびカバー4は、熱伝導率が高い、大むね $0.1\text{cal}/\text{cm}\cdot\text{s}\cdot^\circ\text{C}$ 以上の熱伝導率を有する非磁性体で構成するのが好ましい。このような非磁性材料としては、たとえば、ジルコニアやアミルナのようなセラミックスを用いることができる。

【0017】磁心2（図1）を収納したボビン5の外周には、図4のように、コイル6が巻回されている。ボビン5におけるコイル6が巻回されている部分の厚さTは、端子部31よりも厚さが薄くなっているととも、

4

コイル6を巻回した状態では、端子部31よりも若干厚くなるように、設定されている。

【0018】つぎに、上記インダクタンス素子1の製造方法について説明する。まず、基材に磁性材料をメッキ法、急冷法または蒸着法により被着させた後、基材から剥がすか、あるいは、基材を溶解除去して、図2（b）の磁性薄帯21を得る。ついで、アルミナの微粉末またはナイロンボールのような小径微粒子を、液状接着剤またはシリコンゴムに分散させたものを、磁性薄帯21の表面に塗布して、各磁性薄帯21を接着する。この接着後、積層した磁性薄帯21を加圧し、余分なシリコンゴム材を流出させて、図2（b）のように、均一なセパレーションフィルム23を磁性薄帯21間に形成する。これにより、図1のボビン5内に収納する磁心2を得る。

【0019】この後、磁心2を下ケース3の凹所30内に落とし込んだ後、カバー4を下ケース3に嵌合させて、磁心2を図3のボビン5内に収納する。この収納後、図4のように、ボビン5の外周にコイル6を巻回して、インダクタンス素子1を得る。なお、図1の磁心2における長手方向Lの両端部24のみを下ケース3の内面に接着してもよい。

【0020】上記構成において、この発明の磁心2は、図10の従来例と異なり、導電性の厚い芯材52を有していないので、芯材52に誘起する渦電流損が発生しない。したがって、磁性薄膜または図1の磁性薄帯21の厚さ以上のスキンドープスの周波数帯域まで、渦電流による損失を低減させることができる。その結果、高周波まで良好なインダクタンス特性を得ることができる。

【0021】ところで、図10の従来例のように、厚い芯材52に磁性膜53をメッキにより付着させたのでは、芯材52と磁性膜53の熱膨張率を一致させないと、磁性膜53の内部に熱応力が生じるので、磁性材料の持つ特性を十分に引き出せない。この発明は、これに対し、図2に示すように芯材を有しておらず、また、介挿される非磁性体22はゴム状であることから、磁性薄帯21に生じる熱応力を極めて小さくすることができる。したがって、磁性材料が本来有している特性を充分引き出すことができる。

【0022】また、磁性薄帯21をアモルファス合金で構成した場合、図10の従来例のように、絶縁膜54をコーティングした磁性膜53に、コイルを直接巻き付けたのでは、コイルの巻付力により、磁性材料に応力が生じ、前述と同様の問題が生じる。これに対し、この発明は、図1のボビン5内に磁心2を収納して保護しているから、磁心2を構成する磁性薄帯21に応力が生じないので、磁性材料の特性を充分引き出すことができる。

【0023】特に、この実施例では、下ケース3の上端面33aの凹部37に、カバー4の凸部41が当接するので、ボビン5にコイル6を巻回することにより、図3のカバー4が下ケース3内に落ち込むおそれもない。し

たがって、ボビン5内に収納されている図1の磁性薄帯21を保護できる。

【0024】ところで、スイッチングの際に、磁心2は発熱する。ここで、この実施例は、ボビン5を比較的熱伝導率の高い非磁性体で構成しているのので、磁心2の熱をボビン5およびコイル6（図4）を介して、効率良く外部に逃がすことができるから、使用電力を大きくすることができる。なお、放熱効果を高めるために、カバー4は、熱伝導率の高い導電性材料であって、スキndeプスが生じない薄いものを使用することができる。

【0025】上記実施例では、実装用端子35を幅方向Wに突出させたが、図5（a）のように、実装用端子35を長手方向Lに突出させてもよい。また、端子部31からL字状の端子片36を突出させるのではなく、図5（b）のように、厚膜からなる端子片36Aを一体成形して埋め込んでもよい。さらに、図5（c）のように、厚膜からなる端子片36Aを長手方向Lの端部に設けるとともに、端子部31に長手方向Lに、コイル6の端部を通すトンネル状の溝38を設けてもよい。なお、この発明はチョークコイルにも適用できることはいうまでもない。

【0026】図6および図7は、この発明の第2実施例を示す。図6において、磁心2は、第1実施例の図2（a）もしくは（b）の磁心2と同じ構造のものである。図6の磁心2を形成する磁性薄帯21は、その厚さに対する長さL1の比率が大きく設定されており、たとえば、長さL1が21mmで、厚さが3μmである。この磁心2は、プラスチックやセラミックなどからなる非磁性体の補強板7の上に積み重ねてある。この状態で、図7のように、一次コイル6Aと二次コイル6Bからなる巻線束8を2条の螺旋にして、磁心2に巻回することで、つまり、磁心2にバイファイラ巻きを施すことで、トランス（インダクタンス素子）1が構成されている。なお、補強板7の幅W1は、磁性薄帯21の幅W2よりも若干大きく設定されている。

【0027】上記構成において、このトランス1は、磁性薄帯21の厚さに対する長さL1の比率が大きい（たとえば7,000倍）ので、磁心2の反磁界係数が小さくなるから、磁束が磁心2から漏れることが少ない状態で磁心2を通過する。したがって、磁心2で閉ループを形成しなくても、結合係数を1.0に近づけることができる。その結果、トランス1の小型・軽量化を図りうる。

【0028】なお、上記実施例では、磁心2に巻線束8をバイファイラ巻きを施したが、必ずしも、これに限定されるものではない。たとえば、図8のように、一次コイル6Aの外周に、二次コイル6Bを巻いてもよいし、あるいは、図9のように、一次コイル6Aと二次コイル6Bを交互に巻いて、巻比率も適宜設定すればよい。

【0029】ところで、図7の磁性薄帯21の厚さに対

する長さL1の比率は、1,000倍以上に設定するのが好ましいが、できるだけ大きく設定する方がよい。

【0030】また、この実施例のように、補強板7を1枚とした場合は、補強板7の幅W1を磁心2の幅W2よりも若干大きく設定することで、コイル6A、6Bの締め付け力によって磁心2に生じる応力を比較的小さくすることができる。

【0031】なお、この実施例では、補強板7を磁心2の下面に1枚設けたが、この発明は、補強板7を磁心2の上下に積み重ねてもよい。補強板7を磁心2の上下に積み重ねた場合は、前述の第1実施例と同様、補強板7で磁心2を保護できるので、磁心2に局所的な応力が生じない。この場合、補強板7の幅W1を磁心2の幅W2にはほぼ等しく設定してもよい。

【0032】また、上記実施例では、磁心2を補強板7の上に積み重ねただけで、磁心2と補強板7とを接着していなかったが、組立を容易にするために、磁心2の表面と補強板7とは互いに接着してもよい。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、インダクタンス用の磁心は、磁性薄膜または磁性薄帯の間に非磁性体を介挿した状態で積み重ねて、あるいは、1枚の磁性薄膜または磁性薄帯で形成されており、導電性の厚い芯材を有していないので、芯材に誘起する渦電流損が発生しないから、磁性薄膜または磁性薄帯の厚さ以上のスキndeプスの周波数帯域まで、良好なインダクタンス特性を得ることができる。

【0034】また、芯材を有していないことから、磁性薄膜または磁性薄帯を柔軟性を有する接着剤を介挿して積層すれば、接着剤と磁性材料との膨張係数が多少異なっているとしても、接着剤が柔軟性を持つので、磁性材料に生じる応力を最小限にすることができ、したがって、温度変化に対しても、安定した特性が得られる。

【0035】さらに、ボビンのケースの開口端面にカバーを当接させた場合は、カバーがケース内に落ち込まないので、内部の磁性薄帯などを保護し易い。

【0036】また、薄くかつ長い磁性薄帯などからなる上記磁心に非磁性体の補強板を積み重ねた状態で一次コイルと二次コイルを近接して巻回することにより、磁心を閉ループに形成しなくても、充分な結合係数を持つトランスを得ることができるから、トランスの小型・軽量化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例にかかるボビンおよび磁心を示す分解斜視図である。

【図2】磁性薄帯を示す拡大断面図である。

【図3】ボビンを示す斜視図である。

【図4】インダクタンス素子を示す斜視図である。

【図5】端子部の変形例を示す斜視図である。

【図6】この発明の第2実施例を示す磁心の斜視図であ

る。

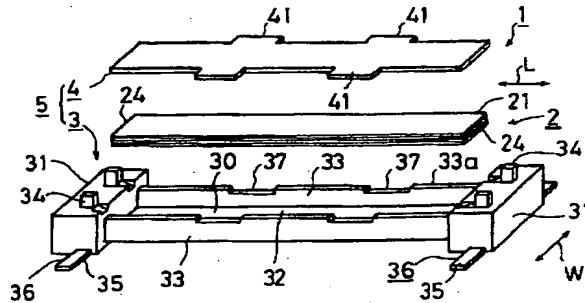
【図 7】 同トランスの斜視図である。

【図 8】 トランスの変形例を示す平面図である。

【図 9】 トランスの他の変形例を示す平面図である。

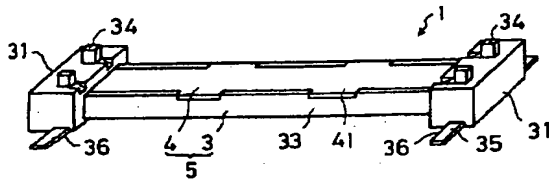
【図 10】 従来の磁心を示す拡大断面図である。

【図 1】

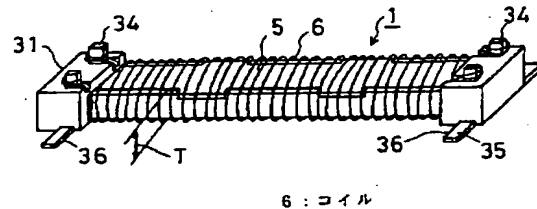


- |               |            |
|---------------|------------|
| 1 : インダクタンス素子 | 5 : ボビン    |
| 2 : 磁心        | 21 : 磁性薄帯  |
| 3 : ケース       | 33a : 開口端面 |
| 4 : カバー       |            |

【図 3】

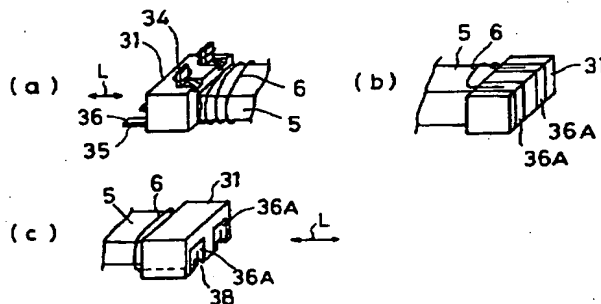


【図 4】

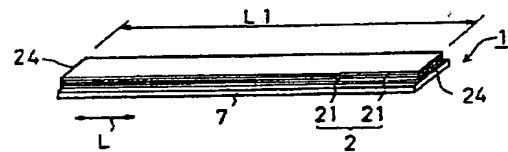


6 : コイル

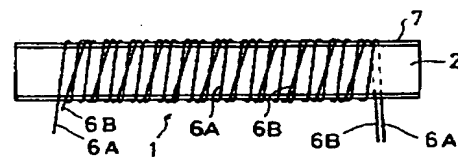
【図 5】



【図 6】



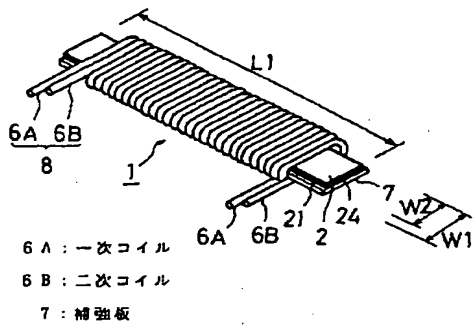
【図 8】



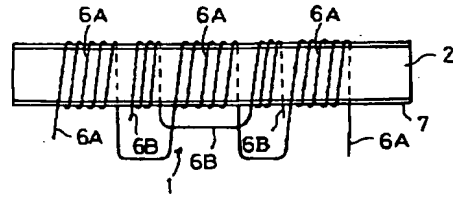
【符号の説明】

1…インダクタンス素子、2…磁心、3…ケース、4…カバー、5…ボビン、6…コイル、6A…一次コイル、6B…二次コイル、7…補強板、21…磁性薄帯、22, 23…非磁性体、30…凹所、33a…開口端面。

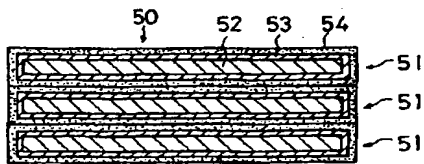
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 F 17/04

識別記号

庁内整理番号

F 7129-5E

F I

技術表示箇所



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-204122  
 (43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

H01Q 7/06  
 G06K 19/07  
 G06K 19/077  
 H01F 17/04  
 H01Q 1/36

(21)Application number : 2001-036706  
 (22)Date of filing : 14.02.2001

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP  
 (72)Inventor : ENDO TAKANORI  
 HACHIMAN SEIRO

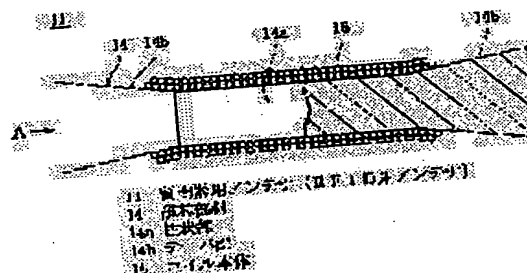
(30)Priority  
 Priority number : 2000337574 Priority date : 06.11.2000 Priority country : JP

## (54) ANTENNA FOR RFID

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an antenna for RFID wherein operating distance is long even if the weight is small and portability is superior.

SOLUTION: The antenna 11 for RFID is formed by winding a coil main body 16 around a magnetic core member 14. The magnetic core member 14 is provided with a columnar part 14a which is formed in a columnar type by using complex material of powder or flake which is composed of magnetic material and plastics, or ferrite, and with a pair of tapered parts 14b, 14b arranged on both ends of the columnar part 14a. The coil main body 16 is wound around the columnar part 14a, and the pair of tapered parts 14b, 14b are formed thicker as leaving from the columnar part 14a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

Searching PAJ

- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office